



21 Aktenzeichen: P 39 34 495.9-16  
22 Anmeldetag: 16. 10. 89  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 13. 12. 90

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Wieser, Marianne, 8780 Gemünden, DE

74 Vertreter:  
Hansmann, A., Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Vogeser, W.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München; Boecker, J.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.- u. Rechtsanw., 6000  
Frankfurt; Alber, N., Dipl.-Ing. Univ.  
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Univ, Pat.-Anw., 8000 München

72 Erfinder:  
gleich Patentinhaber

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
NICHTS ERMITTELT

54 Form für Spritzgießmaschinen

Hier handelt es sich um eine Form für Spritzgießmaschinen, bestehend aus wenigstens zwei Formhälften, wobei jede Formhälfte aus einer Halteplatte und wenigstens einem darin eingesetzten Formeinsatz besteht, der sich in einer bezüglich der Halteplatte zentrierten Lage befindet, wobei die Vorderseite des Formeinsatzes mit der Trennfläche fluchtet.

Dabei stellt sich die Aufgabe, daß trotzdem die Formeinsätze leicht und schnell umzurüsten sind.

Die Vorrichtung ist derart, daß der Formeinsatz in axialer Richtung, also quer zur Trennfläche, spielfrei zwischen einem Abstützkörper auf der Rückseite des Formeinsatzes und wenigstens einem Anschlag in der Nähe der Vorderseite des Formeinsatzes gehalten wird, und der Abstützkörper der Halteplatte axial stufenlos verstellt werden kann.

Dadurch können Formeinsätze beliebiger axialer Erstreckung verwendet werden.

Die Erfindung betrifft eine Form für Spritzgießmaschinen und ähnliche Maschinen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Im geschlossenen Zustand berühren sich die beiden Formhälften mit ihren Vorderflächen in der Trennebene bzw. Trennfläche, falls es sich aufgrund der Form des herzustellenden Gegenstandes nicht um eine plane Ebene handeln kann. Jede Formhälfte besteht dabei aus einer Halteplatte, die an der Spritzgießmaschine befestigt ist, sowie einem Formeinsatz, der in die sehr massiv ausgebildete Halteplatte eingelassen wird und an seiner Vorderfläche, die mit der Trennfläche fluchten muß, einen Teil der Kontur des herzustellenden Gegenstandes als Negativform enthält. Für die Qualität und Maßhaltigkeit der herzustellenden Gegenstände kommt es entscheidend darauf an, daß die beiden einander gegenüberliegenden Formeinsätze fluchtend und parallel zueinander zu liegen kommen. Dies kann nur erreicht werden durch exakte Ausrichtung gegenüber der jeweils zugeordneten Halteplatte, welche wiederum definiert mit der Spritzgießmaschine verbunden ist.

Diese notwendige exakte Lage des Formeinsatzes in der Halteplatte wurde bisher dadurch erreicht, daß die komplette Außenkontur des Formeinsatzes exakt den zugehörigen Anlageflächen in dem Hohlraum der Halteplatte entsprach. Meist war der Formeinsatz als Drehteil ausgebildet, dessen Außendurchmesser exakt dem Innendurchmesser des ebenfalls zylindrisch gestalteten Hohlraumes entsprach und dessen axiale Länge exakt mit der Tiefe des vorgesehenen Hohlraumes in der Halteplatte übereinstimmte.

Da bei derartigen Formen im Genauigkeitsbereich von  $1/100$  mm und darunter gearbeitet wird und zusätzlich noch die Wärmedehnung der Einzelteile beim Einsatz als Spritzgießwerkzeug berücksichtigt werden müssen, waren bereits bei der Herstellung derartigen Formen hohe Ausschußquoten an der Tagesordnung:

Bei der Herstellung des Formeinsatzes wird zunächst dessen rückwärtige Anlagefläche sowie dessen Umfangsfläche maßhaltig erstellt. Diese fertig bearbeiteten Flächen dienen als Bezugsflächen beim Einsetzen in eine weitere Werkzeugmaschine, auf der dann die Negativformen der Vorderseite des Formeinsatzes herausgearbeitet wird. Wenn es dabei jedoch zu einer geringfügigen Maßabweichung oder auch nur einem Versatz der maßhaltigen Kontur gegenüber der gewünschten Sollage kommt, so kann dies nicht mehr durch entsprechende Nachbearbeitung der Rückseite bzw. der Umfangsflächen des Formeinsatzes ausgeglichen werden, da dieser dann nicht mehr entsprechend spielfrei in der zugehörigen Halteplatte aufgenommen werden könnte.

Weiterhin ist auch das Wechseln derartigen Formeinsätze in der Halteplatte sehr zeitaufwendig, da dies teilweise nur nach Entfernen der Halteplatte von der Spritzgießmaschine geschehen kann und das Herausnehmen und Einführen des Formeinsatzes in die Halteplatte aufgrund des nur gering vorhandenen Spiels gerade nach längerem Arbeitseinsatz aufgrund der Verschmutzung etc. und der notwendigen schonenden Behandlung der Form teilweise sehr zeitaufwendig ist. Andererseits ist jedoch eine Spritzgießmaschine aufgrund des hohen Investitionsvolumens nur dann wirtschaftlich einsetzbar, wenn die Totzeiten, entstehend unter anderem durch Umrüstung der Werkzeuge, möglichst gering gehalten werden können.

Darüber hinaus kann bei auftretendem Wärmeverzug keine Korrektur der Lage des Formeinsatzes in der Halteplatte mehr erfolgen.

Ein weiterer Nachteil dieser Formen bestand darin, daß die Halteplatten immer auf die maximal mögliche axiale Erstreckung der herzustellenden Teile ausgelegt sein mußten. Bei der Fertigung kurzer Teile war dann dennoch ein Formeinsatz mit der langen maximalen Erstreckung gemäß dem Hohlraum der Halteplatte erforderlich, was nicht nur hohe Materialkosten für den Formeinsatz bewirkte, sondern darüber hinaus aufgrund der langen axialen Erstreckung auch einen erhöhten absoluten Wärmeverzug.

Es ist daher die Aufgabe vorliegender Erfindung, eine Form zu schaffen, die trotz der exakten Ausrichtung auf die Trennebene trotz vorteilhafter Gestaltung der Formeinsätze leicht und schnell umzurüsten ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Durch einen solchen stufenlos verstellbaren Abstützkörper können Formeinsätze einer beliebigen axialen Erstreckung in die Halteplatten eingesetzt und in fluchtende Lage mit der Trennebene gebracht werden.

Bei entsprechender Ausbildung des Hohlraumes für den Formeinsatz besteht zusätzlich die Möglichkeit, diese Formeinsätze nach dem Zurückbewegen des Abstützkörpers von der Formhälfte weg in den Hohlraum zurückzusetzen und nach Verdrehen um einen bestimmten Winkel nach vorn aus der Halteplatte zu entnehmen, ohne daß diese Halteplatte hierfür von der Spritzgießmaschine demontiert werden muß.

Ein weiterer Vorteil besteht auch darin, daß durch den stufenlos verstellbaren Abstützkörper auch nachträgliche Korrekturen der Lage des Formeinsatzes zur Halteplatte möglich sind, die etwa durch Wärmeverzug während des Betriebes der Form auftreten können.

Vorteilhafterweise sitzen dabei die Anschläge für den Formeinsatz auf der Vorderseite der Halteplatte, also bereits jenseits der Trennebene, und ragen teilweise in den für den Formeinsatz bestimmten Durchbruch der Halteplatte hinein. Da die Vorderseite der Halteplatte ohnehin genau plan bearbeitet sein muß, genügt eine entsprechende Bearbeitung der Unterseite der Anschläge, also der Berührungsfläche mit der Vorderseite der Halteplatte, um eine exakte und plane Anlagefläche der in den Hohlraum vorragenden Anschläge für den Formeinsatz zu bieten, der von hinten durch den Abstützkörper gegen die Anschläge geschoben wird.

Selbstverständlich müssen in der gegenüberliegenden Halteplatte entsprechende Aussparungen zur Ausnahme der auf der gegenüberliegenden Halteplatte sitzenden Anschläge vorgesehen sein. Demzufolge dürfen sich die Anschläge auf den beiden Halteplatten nicht auf einander entsprechenden, spiegelbildlichen Positionen befinden, sondern zueinander versetzt angeordnet sein. Zusätzlich müssen die Anschläge in den Außenbereichen der Formeinsätze vorgesehen sein, da dieser ja nach Drehung um beispielsweise  $90^\circ$  — abhängig von der Umfangsgestalt des Formeinsatzes — nach vorn aus der Halteplatte entnommen werden soll. Bei einem quadratischen Formeinsatz bedeutet dies, daß für den Formeinsatz in der Vorderfläche der Halteplatte ein achteckiger, sternförmiger Durchbruch, entsprechend zweier übereinandergelegter, um  $90^\circ$  versetzter Quadrate, gemäß der Umfangsform des Formeinsatzes erzeugt wird. In diesem Fall müssen dann die Anschläge am Formeinsatz im Bereich der Ecken außerhalb des dazu verdreht liegenden Quadrates angreifen. Denn die-

ses hierzu verdreht angeordnete Quadrat darf durch die hineinragenden Anschläge nicht behindert werden, wenn aus ihm der Formeinsatz nach Drehung entnommen werden soll. Um eine ausreichende Stabilität der Lage des Formeinsatzes in der Halteplatte zu gewährleisten, wird deshalb bei einem quadratischen Formeinsatz vorteilhafterweise im Bereich jeder Ecke wenigstens ein Anschlag angreifen.

Dabei können die Anschläge im Bereich dieser Ecken mit ihrer Längserstreckung selbstverständlich jeweils senkrecht zu den Außenkanten des zu haltenden Formeinsatzes liegen, jedoch ist es sinnvoller, die Anschläge an den beiden Halteplatten mit unterschiedlicher Orientierung anzubringen, beispielsweise auf der einen Platte senkrecht zur Außenkante des Formeinsatzes und bei der anderen Halteplatte schräg dazu, beispielsweise in der Richtung der Diagonalen des Formeinsatzes, um bereits durch diesen optischen Unterschied ein Verwechseln der beiden Halteplatten bzw. Formeinsätze zu vermeiden.

Abgesehen von der Ausrichtung der Vorderseite des Formeinsatzes auf die Trennebene ist jedoch eine Zentrierung des Formeinsatzes bezüglich der Halteplatte vorzusehen. Dies wird einerseits durch einen Zentriertkörper sichergestellt, der mit einer entsprechend genauen Passung in einer Ausnehmung auf der Rückseite des Formeinsatzes sitzt und aus dieser hervorrage, und mit dem hervorragenden Teil in ein entsprechend genau bearbeitete Aussparung der Halteplatte gesteckt wird. Da dieser Zentrierbolzen im allgemeinen eine runde Außenkontur besitzt, ist hierdurch noch keine Bestimmung der Drehlage des Formeinsatzes gegenüber der Halteplatte festgelegt.

Dies geschieht dadurch, daß zwei winklig zueinander liegende, möglichst benachbarte Seitenflächen des Formeinsatzes mit den entsprechenden Seitenflächen des Hohlraumes in der Halteplatte jeweils als Bezugskanten zusammenwirken. Diese Flächen müssen sehr genau in ihrer gegenseitigen Lage und Abmessungen bearbeitet werden, da die Lage des Formeinsatzes in der Halteplatte um weniger als  $1/100$  mm genau bestimmbar sein muß.

Deshalb sollen die genannten Seitenflächen des Formeinsatzes paßgenau gegen die entsprechenden Flächen der Halteplatte gedrückt werden.

Bei den meisten Spritzgießmaschinen befindet sich die Trennebene in einer senkrechten Lage. Da in dieser Stellung auch die Formeinsätze gewechselt und justiert werden, ist der Einfluß der Schwerkraft bei der Ausrichtung auf die Seitenflächen zu berücksichtigen. Im Idealfall werden daher diejenigen Seitenflächen des Hohlraumes in der Halteplatte als Bezugsflächen dienen, die miteinander ein V-artiges Gebilde oder wenigstens einen Teil hiervon ergeben, dessen untenliegende Spitze den tiefsten Punkt der Ausnehmung der Halteplatte darstellt. Dadurch wird der Formeinsatz bereits durch sein Eigengewicht gegen die Bezugsflächen der Halteplatten gedrückt.

In vielen Fällen wird jedoch eine der beiden Bezugsflächen in der Halteplatte wenigstens annähernd waagrecht verlaufen, während die andere annähernd senkrecht verläuft. In diesem Fall ist als annähernd senkrechte Bezugsfläche eine solche Seitenfläche zu wählen, daß bei einem mittels Gewinde in axialer Richtung verstellbaren Abstützkörper zusammen mit der entsprechenden Gewinderichtung sichergestellt ist, daß beim Anpressen des Abstützkörpers gegen den Formeinsatz dieser aufgrund der Reibung zwischen Formeinsatz und

Abstützkörper gegen die annähernd senkrechte, als Bezugsfläche dienende Seitenfläche in dem Hohlraum der Halteplatte gedrückt wird.

Auf diese Weise ist für das Justieren des Formeinsatzes lediglich eine Reinigung der Bezugsflächen an Formeinsatz und Halteplatte notwendig, ohne zusätzliche Justierelemente anbringen zu müssen. Die Justierung erfolgt allein durch das Festziehen des Abstützkörpers gegenüber dem Formeinsatz. Dies stellt eine weitere Zeitersparnis beim Wechseln des Formeinsatzes dar.

Der für die Mittenzentrierung benutzte Zentriertkörper auf der Rückseite des Formeinsatzes kann auch bis zur Kontur des Formeinsatzes, also dem durch die beiden aneinanderliegenden Formeinsätze entstehenden Hohlraum, durchgehen. Dies ist dann der Fall, wenn durch den Zentriertkörper hindurch der Kanal zum Zuführen des Spritzmaterials verläuft. Selbstverständlich muß dann das Fluchten der vordern Stirnfläche des Zentriertkörpers mit der Kontur des Formeinsatzes gewährleistet sein. Dies ist durch eine entsprechende Schulter im hinteren Bereich des Zentriertkörpers sichergestellt, mit welcher dieser in einem entsprechend vorhandenen, paßgenau bearbeiteten Absatz auf der Rückseite der Halteplatte sitzt.

Da zum Spritzen des herzustellenden Teils die Zuführung des Spritzmaterials mit relativ hohem Druck gewährleistet werden muß, wird durch entsprechend starke Anlage eines weiteren Zuführaggregats der Zentriertkörper ausreichend stark gegen die Anlagefläche in der Halteplatte gedrückt, so daß ein formschlüssiger Sitz gegeben ist.

Für die Festlegung der Drehlage des Formeinsatzes gegenüber der Halteplatte sollte sichergestellt sein, daß die Justierung der Axiallage des Abstützkörpers selbstsichernd erfolgt, also beispielsweise bei einer Verstellung der Axiallage des Abstützkörpers mittels eines Gewindes gegenüber der Halteplatte dieses Gewindes selbsthemmend ausgebildet ist. Ist dies nicht der Fall oder aus speziellen Gründen als nicht ausreichend sicher anzusehen, so sind zusätzliche Fixiervorrichtungen vorzusehen, um die Drehlage des Formeinsatzes gegenüber der Halteplatte festzulegen. Dies hat jedoch immer noch den Vorteil, daß zunächst die Justierung der Drehlage über die Anlage an den entsprechend bearbeiteten Seitenflächen geschieht und erst nach dieser Festlegung zusätzliche Fixierelemente zur weiteren festeren Justierung ohne zusätzliche genaue Positionierung befestigt werden können. Eine weitere genaue Lagebestimmung ist also nicht notwendig, sondern durch die vorherige Anlage der entsprechenden Bezugsflächen von Formeinsatz und Halteplatte gewährleistet. Die zusätzlichen Fixierungen können dann zur Aufnahme von Kräften dienen, die während des Arbeitseinsatzes der Form auftreten.

Um die erfindungsgemäß gegebenen Vorteile des schnellen und einfachen Wechselns der Formeinsätze auch in der Praxis voll ausnutzen zu können, werden häufig automatische Handhabungsgeräte zum Greifen und Auswechseln der Formeinsätze verwendet, da diese bereits nach kurzfristigem Betrieb zu heiß sind, um von Hand gewechselt zu werden. Dem Ansatz derartiger Handhabungseinheiten dienen Greifelemente in Form beispielsweise von hinterschnittenen Öffnungen in der Vorderseite des Formeinsatzes außerhalb des Bereiches der Kontur. Dabei ist darauf zu achten, daß diese Greifelemente innerhalb eines Formeinsatzes unterschiedlich gestaltet oder aber so positioniert sind, daß sichergestellt ist, daß der Formeinsatz nur bei einer bestimmten

Lage der Handhabungseinheit ergriffen werden kann. Dies ist wichtig, da von der Relativlage der Handhabungseinheit zur Halteplatte auch die Orientierung des einzusetzenden Formeinsatzes und damit beispielsweise die Lage der Bezugsflächen des Formeinsatzes zur Halteplatte abhängt. Damit wird also sichergestellt, daß der Formeinsatz in der richtigen Lage in die Halteplatte eingesetzt wird, und zwar bei immer gleicher Ansatzposition der Handhabungseinheit.

Zu bedenken ist auch, daß der Abstützkörper auch bei an der Spritzgießmaschine montierter Halteplatte und bereits in die Halteplatte eingesetztem Formeinsatz bewegt werden muß, um den Formeinsatz festzuziehen bzw. nachzustellen. Dies kann durch seitliche Öffnungen der Halteplatte sichergestellt werden, über die beispielsweise eine Kurbel eingesteckt und über eine entsprechende Verzahnung am Abstützkörper dieser gedreht werden kann.

Der Zugang kann wahlweise natürlich auch von der Rückseite der Halteplatte, also von der Spritzgießmaschine her, erfolgen. Dies ist dann wünschenswert, wenn eine vollautomatische Festspannung des Abstützkörpers ermöglicht werden soll.

Bei der meist gewünschten manuellen Spannung des Abstützkörpers empfiehlt es sich dagegen, die als Greifelemente benutzten Ausnehmungen in der Vorderseite des Formeinsatzes als durchgängig zur Rückseite des Formeinsatzes auszubilden und die Durchgangsöffnung dann als Zugangsmöglichkeit für die Verstellung bzw. Verdrehung des Abstützkörpers zu benutzen.

Wird die Verstellung des Abstützkörpers dagegen nicht mechanisch, sondern etwa hydraulisch ermöglicht, so würde sich anbieten, den Abstützkörper über einen zentral angeordneten Hydraulikkolben gegenüber der Halteplatte axial verschiebbar zu gestalten. Die Mittenzentrierung kann dann bei entsprechend genauer Bearbeitung gleichzeitig durch den Hydraulikkolben geschehen oder mittels Führung an einem oder mehreren, beispielsweise konzentrisch zu dem Hydraulikkolben angeordneten größeren Durchmesser, der dann die radiale Abstützung gewährleistet.

Nachfolgend wird eine Ausführungsform der Erfindung erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Querschnittszeichnung der Form im geschlossenen Zustand,

Fig. 2 eine entsprechende Darstellung einer einzelnen Halteplatte mit separatem Formeinsatz, beide gemäß Schnitt A-A der Fig. 4,

Fig. 3 eine Aufsicht auf die Vorderfläche der unteren Formhälfte der Fig. 1 und

Fig. 4 eine Aufsicht auf die Vorderseite der oberen Formhälfte der Fig. 1.

Fig. 1 zeigt eine Querschnittsdarstellung einer geschlossenen Form 26, bestehend aus zwei Halteplatten 2, die jeweils mit einem Formeinsatz 3 bestückt sind. Die beiden Formhälften 13 berühren sich fluchtend in der Trennebene 1, und auch die Vorderseiten 19 der Formeinsätze 3, die ebenfalls auf diese Trennebene ausgerichtet sind, berühren sich und bilden damit die zwischen ihnen eingeschlossene Kontur 10 des herzustellenden Gegenstandes.

Dazu muß jedoch sichergestellt sein, daß die Vorderseite 19 des Formeinsatzes 3 exakt mit der Vorderseite 23 der Halteplatte 2 fluchtet, damit beim Aneinanderlegen der beiden Halteplatten 2 mit deren Vorderseiten 23 auch die Formeinsätze 3 mit ihren Vorderseiten 19 fluchten und dicht aneinander liegen, um den dadurch entstehenden Hohlraum der Kontur 10 mit dem Werk-

stoff ausspritzen zu können.

Das Fluchten der Formeinsätze 3 mit der Trennebene 1 wird dadurch erreicht, daß die Formeinsätze 3 mit ihrer Vorderseite gegen die Rückseite von Anschlägen 5a und 5b gedrückt werden, welche auf die Vorderseite 23 der Halteplatten 2 aufgeschraubt sind und deshalb ebenfalls mit der Trennebene 1 fluchten.

Fig. 2 zeigt einen aus der Halteplatte 2 entnommenen Formeinsatz 3, der im eingebauten Zustand von dem Anschlag 5a, von dem über den Umfang verteilt mehrere vorhanden sind, gehalten wird. Als Anschlag 5a dient dabei ein ausreichend stabiles, längliches Plättchen, welches auf die Vorderseite 23 der Halteplatte 2 aufgeschraubt ist und teilweise über den Hohlraum 7 in der Halteplatte ragt. Diese Anschläge 5a, 5b sind mit ihrer Unterseite, mit der sie auf der Vorderseite 23 der Halteplatte 2 anliegen, exakt plan bearbeitet. Sie befinden sich auf der anderen Seite der Trennebene 1 in bezug auf diejenige Halteplatte 2, mit der sie verschraubt sind. Die plan bearbeitete Unterseite der Anschläge 5a, 5b stellt mit ihrem über den Hohlraum 7 ragenden Teil eine auf der Trennebene 1 liegende Anschlagfläche für die Vorderseite 19 des Formeinsatzes dar.

Da sich die Anschläge 5a, 5b auf der jeweils anderen Seite der Trennebene befinden, müssen in der gegenüberliegenden Halteplatte 2 bzw. Formeinsatz 3 entsprechende Aussparungen 25a, 25b für diese Anschläge 5a, 5b vorgesehen werden, wie dies z. B. in der Fig. 2 zu erkennen ist.

Das Anpressen der Formeinsätze 3 gegen diese Anschläge 5a, 5b geschieht von der Rückseite her mittels eines Abstützkörpers 6, der in axialer Richtung gegenüber der Halteplatte mittels eines Gewindes 18 bewegbar ist. Dieses Gewinde ist selbsthemmend ausgebildet, so daß die einmal eingestellte Dreh- und damit Axiallage gegenüber dem Formeinsatz 3 auch im Betrieb der Form 26 beibehalten wird. Der Abstützkörper 6 soll dabei möglichst die gesamte Rückseite 20 des Formeinsatzes 3 abstützen und das Gewinde einen ausreichend großen Durchmesser besitzen, um ein Kippen von der Längsachse weg zu vermeiden.

Dieses Wegkippen von der Längsachse sowie ein Parallelversatz hierzu wird durch je einen Zentrierkörper 4a, 4b verhindert, der eine runde Außenkontur besitzt und spielfrei in einer entsprechenden Ausnehmung in der Rückseite des Formeinsatzes 3 sitzt. Der aus dem Formeinsatz 3 hervorragende Teil des Zentrierkörpers 4a, 4b steckt in einer entsprechend genau bearbeiteten Führung der Halteplatte 2 und wird dort bei Längsversatz des Formeinsatzes 3 mittels des Abstützkörpers 6 längsverschoben. Der Abstützkörper 6 hat im vorliegenden Fall die Form einer massiv ausgebildeten Platte mit etwas größerem Umfang als der jeweilige Formeinsatz 3. In seiner Mitte befindet sich eine Gewindebohrung, mit der der Abstützkörper 6 auf einem Außengewinde eines in den Hohlraum 7 der Halteplatte 2 ragenden Zapfens bewegt werden kann.

Während der Zentrierkörper 4a massiv ausgebildet ist und in einem Sackloch auf der Rückseite 20 des in der Fig. 1 oberen Formeinsatzes 3 steckt, weist der Zentrierkörper 4b in Längsrichtung einen durchgehenden Kanal 16 auf und erstreckt sich durch den Formeinsatz 3 hindurch bis zu dessen innerer Kontur 10. Der Kanal 16 wird dabei als Zuführung für das einzuspritzende Material verwendet, was jedoch zur Folge hat, daß die vordere Stirnseite des Zentrierkörpers 4b bündig mit der inneren Kontur 10 des unteren Formeinsatzes 3 der Fig. 1 abschließen muß. Um eine solche definierte Position in

axialer Richtung einnehmen zu können, weist der Zentrierkörper 4b in seinem weiteren Verlauf, vorzugsweise in der Nähe des hinteren Endes, eine Schulter 17 auf, mit der er an einer entsprechenden Anlagefläche auf der Rückseite 24 der Halteplatte 2 anliegt. Durch entsprechend genaue Bearbeitung der Radialflächen dieser Schulter 17 sowie der entsprechenden Gegenfläche in der Halteplatte 2 ist die gewünschte Lage des vorderen Endes des Zentrierkörpers 4b bezüglich der Kontur 10 gewährleistet. Die Anlage der Schulter 17 an der entsprechenden Anlagefläche wird durch den Anpreßdruck der nicht dargestellten Zuführeinheit für das Spritzmaterial gewährleistet.

Bei den meisten herzustellenden Teilen und damit Formeinsätzen 3 ist zusätzlich zur Fluchtung mit der Trennebene und der Zentrierung auf die axiale Längsachse auch die Drehlage der Formeinsätze 3 zueinander relevant. Da diese jedoch nie direkt zueinander positioniert werden können, muß eine definierte Winkellage der Halteplatte 2 bezüglich des in sie eingesetzten Formeinsatzes 3 gegeben sein. Wie die Fig. 3 und 4 zeigen, handelt es sich im vorliegenden Fall um Formeinsätze mit etwa quadratischer Fläche. Die Halteplatten 2 sind im Betrieb senkrecht an entsprechenden Elementen der Spritzgießmaschine befestigt, so daß auch die Trennebene 1 senkrecht steht. Die Winkeljustierung des Formeinsatzes 3 gegenüber der Halteplatte 2 geschieht dadurch, daß zwei Seitenflächen 21 des Formeinsatzes 3 exakt gerade und rechtwinklig zueinander bearbeitet sind. Ebenso sind die entsprechenden Seitenflächen 22 des Durchbruches 11 in der Vorderfläche 23 der Halteplatte 2 exakt gerade und rechtwinklig zueinander bearbeitet. Kommen diese beiden Flächenpaarungen in formschlüssige Anlage zueinander, so ist eine definierte Winkellage des Formeinsatzes 3 zur Halteplatte 2 gegeben.

Da die Halteplatten im Betrieb senkrecht stehen und das Quadrat des Formeinsatzes 3 im eingebauten Zustand nicht auf der Spitze, sondern auf einer seiner Seiten steht, wurden als Seitenflächen 21 bzw. 22 die untere, waagerechte Seitenfläche sowie eine hierzu benachbarte senkrechte Seitenfläche gewählt. Beim Einbau des Formeinsatzes liegt dieser damit bereits aufgrund seiner Gewichtskraft auf der unteren Seitenfläche auf. Es muß nun Sorge getragen werden, daß der Formeinsatz 3 auch nach dem Verspannen zwischen den Anschlüssen 5a bzw. 5b und dem Abstützkörper 6 nicht nur auf dieser unteren Seitenfläche 21, sondern auch an der senkrechten Seitenfläche 21 mit der entsprechenden Seitenfläche 22 eng berührend anliegt. Da der Abstützkörper 6 über das Gewinde 18 verschraubt wird, ist die Drehrichtung des Gewindes 18 so zu wählen, daß beim Festspannen des Abstützkörpers 6 gegenüber der Rückseite 20 des Formeinsatzes 3 dieser mit seiner senkrechten Seitenfläche 21 gegen die entsprechende, exakt bearbeitete Seitenfläche 22 des Durchbruches 11 gedrückt wird.

Dies erleichtert das Einsetzen des Formeinsatzes erheblich, da keine zusätzlichen Justiermaßnahmen getroffen werden müssen. Es wird lediglich der Formeinsatz 3 in der noch zu beschreibenden Weise in die Halteplatte 2 eingesetzt und anschließend der Abstützkörper 6 gegen die Rückseite des Formeinsatzes 3 verschraubt. Es müssen also keine zusätzlichen Justierstifte etc. mit entsprechend engen Passungen eingesetzt werden.

Das Einsetzen des Formeinsatzes 3 geschieht wie folgt:

Der Hohlraum 7 der Halteplatte 2 durchbricht deren Vorderseite 23 in Form eines Durchbruches 11, der die

Gestalt eines achteckigen Sternes aufweist, den man erhält, wenn man die Grundfläche des Formeinsatzes 3 zweimal um je 90° versetzt übereinanderlegt. Nach Montage des Formeinsatzes 3 soll dieser waagrecht in diesem sternförmigen Durchbruch 11 sitzen und von hinten gegen die Anschlüsse 5a gepreßt werden, die teilweise in den sternförmigen Durchbruch 11 hineinragen. In der um 90° gedrehten, also auf die Spitze gestellten Lage kann der Formeinsatz 3 jedoch ohne Behinderung durch die Anschlüsse 5a in den Hohlraum 7 der Halteplatte 2 gebracht, dort um 90° in die gewünschte waagerechte Position gedreht und wieder nach vorn gegen die Anschlüsse 5a gezogen werden. Dies ist möglich, da die Anschlüsse 5a nur im Bereich der waagerechten bzw. senkrechten Außenkanten des sternförmigen Durchbruches 11 vorstehen. Dabei stehen die Anschlüsse 5a mit ihrer Längsachse senkrecht zu den Außenkanten, während die Anschlüsse 5b, von denen beispielsweise in der Fig. 4 nur die zugehörigen Aussparungen 25b zu erkennen sind, hierzu schräg verlaufen, nämlich direkt auf der Diagonalen des entsprechenden Quadrates des Formeinsatzes 3. Dies dient der bereits optischen Unterscheidung der beiden Formhälften 13.

Für diesen Einsetzvorgang muß sich der Abstützkörper 6 natürlich in einer zur Rückseite 24 der Halteplatte 2 zurückgeschraubten Position befinden, um den Formeinsatz 3 so weit in den Hohlraum 7 der Halteplatte 2 hineinbewegen zu können, daß dieser hinter den vorstehenden Ecken der Vorderseite 23 der Halteplatte 2 gedreht werden kann.

In Fig. 4 ist ferner die Aufsicht auf die nicht unterbrochene Kontur 10 des Formeinsatzes 3 zu erkennen, die den Außenumfang des herzustellenden Werkstückes darstellt. Dagegen zeigt Fig. 3 innerhalb dieser Kontur 10 die Stirnfläche des bis zur Kontur 10 durchgehenden Zentrierkörpers 4b mit der Mündung des konzentrischen Kanals 16 zur Zuführung des Spritzmaterials.

Die in den Fig. 3 und 4 nach Einsetzen der Formeinsätze 3 noch offenen vier Teilflächen des Durchbruches 11 können zur Verhinderung von Verschmutzungen während des Betriebes der Spritzgießmaschine abgedeckt werden, jedoch ist dies für die Funktion der Form keineswegs erforderlich, da die beiden Formeinsätze mit ihren Vorderseiten 19 so eng aneinandergepreßt werden, daß normalerweise kein Spritzmaterial entlang der Trennebene 1 austreten und damit in den dahinterliegenden Hohlraum 7 der Halteplatten 2 eindringen kann.

In den Fig. 3 und 4 sind ferner die Greifelemente 8 und 9 in dem Formeinsatz 3 zu erkennen. Es handelt sich dabei um Aussparungen, die so gestaltet sind, daß mit einem entsprechenden Handhabungsgerät der Formeinsatz 3, der nach Betrieb der Maschine stark aufgeheizt ist, ergriffen werden kann. Die Greifelemente 8 und 9 weisen daher entweder eine Hinterschneidung oder ähnliches auf, bei runder Kontur ist auch ein Gewinde möglich. Die in den Fig. 3 und 4 symbolisch als Kreis und Dreieck dargestellten Kreiselemente können dabei jede beliebige Form haben, jedoch sollte entweder durch Unterschiede in der Formgebung oder entsprechend unsymmetrische Positionierung bezüglich des Formelementes 3 sichergestellt werden, daß das Greifelement nur in einer definierten Lage den Formeinsatz 3 greifen kann. Dadurch wird weitgehend ein falsches Einsetzen des Formeinsatzes 3 vermieden, welches ja zur Folge hätte, daß die beiden als Bezugsflächen bearbeiteten Seitenflächen 21 des Formeinsatzes 3 nicht mit den entsprechend gestalteten Seitenflächen 22

des Durchbruches 11 zur Anlage kommen.

Die Greifelemente 8 und 9 können auch als Durchgangsöffnungen gestaltet sein und bieten dann nach Montage des Formeinsatzes und Entfernung der entsprechenden Handhabungseinheit zusätzlich die Möglichkeit, durch den Formeinsatz 3 hindurch mittels einer entsprechend gestalteten Kurbel etc. in Kontakt mit dem hinter dem Formeinsatz liegenden Abstützkörper 6 zu gelangen, um diesen gegenüber dem Formeinsatz 3 weiter zu spannen oder zu lösen. Dies ist besonders dann wünschenswert, wenn von der Seite der Halteplatten 2 her Durchbrüche zum Erreichen des Abstützkörpers 6 aus Behinderungsgründen nicht wünschenswert sind.

#### Patentansprüche

1. Form für Spritzgießmaschinen und ähnliche Maschinen, unter anderem bestehend aus wenigstens zwei Formhälften, die sich in der geschlossenen Stellung entlang wenigstens einer Trennebene in definierter Lage zueinander innig berühren und relativ zueinander in eine geöffnete Lage zum Entfernen des gefertigten Teils bewegt werden können, wobei jede Formhälfte aus einer Halteplatte und wenigstens einem darin eingesetzten Formeinsatz besteht, der sich in einer bezüglich der Halteplatte zentrierten Lage befindet, wobei die Vorderseite des Formeinsatzes mit der Trennebene fluchtet, **dadurch gekennzeichnet, daß**
  - der Formeinsatz (3) in axialer Richtung, also quer zur Trennebene (1), spielfrei zwischen einem Abstützkörper (6) auf der Rückseite (20) des Formeinsatzes (3) und wenigstens einem Anschlag (5a, 5b) in der Nähe der Vorderseite (19) des Formeinsatzes (3) gehalten wird und
  - der Abstützkörper (6) bezüglich der Halteplatte (2) axial stufenlos verstellt werden kann.
2. Form nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage der Anschläge (5a, 5b) zum Formeinsatz (3) so gewählt und der Hohlraum (7) für den Formeinsatz (3) in der Halteplatte (2) sowie der in der Vorderseite der Halteplatte (2) gebildete Durchbruch (11) so beschaffen ist, daß der Formeinsatz (3) nach einem Zurückbewegen in die Halteplatte (2) hinein unter Drehung gegenüber der Halteplatte (2) nach vorn aus der Halteplatte (2) entfernt werden kann, ohne die Anschläge (5a, 5b) zu entfernen.
3. Form nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß
  - die Anschläge (5a, 5b) auf der Vorderseite der Halteplatte (2) sitzen, so daß sie sich bezüglich der Halteplatte (2) jeweils auf der gegenüberliegenden Seite der Trennebene (1) befinden und teilweise in den Durchbruch (11) der Halteplatte (2) für den Formeinsatz (3) hineinragen und
  - die Vorderseite (23) der Halteplatte (2) Aussparungen (25a, 25b) zur Aufnahme der Anschläge (5b, 5a) der jeweils anderen Formhälfte (13) aufweist.
4. Form nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß
  - der Formeinsatz (3) rechteckige Gestalt besitzt,
  - der Durchbruch (11) sternförmig achteckig, wie zwei um 90° versetzte Rechtecke gemäß

der Gestalt des Formeinsatzes (3) gestaltet ist und

— je vier Anschläge pro Formeinsatz (3) im Bereich der Außenkanten des Durchbruches (11) am Formeinsatz (3) angreifen.

5. Form nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschläge (5a) mit ihrer Längsachse senkrecht zur Außenkante des Formeinsatzes (3) und die Anschläge (5b) mit ihrer Längsachse schräg zu dieser auf der Diagonalen des Formeinsatzes (3) verlaufen.

6. Form nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei winklig zueinander liegende Seitenflächen (21) des Formeinsatzes (3) mit zwei zugeordneten Seitenflächen (22) des Durchbruches (11) als Anlageflächen zum Ausrichten der Drehlage des Formeinsatzes (3) zusammenwirken.

7. Form nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei senkrechter Lage der Trennebene (1) der Berührungspunkt der benachbarten Seitenflächen (21 bzw. 22) den tiefsten Punkt des Formeinsatzes (3) im montierten Zustand darstellt.

8. Form nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstützkörper (6) gegenüber der Halteplatte (2) entlang eines Gewindes (18) axial bewegt werden kann.

9. Form nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei senkrecht verlaufender Trennebene (1) als erste Anlagefläche eine untere, annähernd waagrecht verlaufende Seitenfläche (21) des Formeinsatzes (3) und als zweite Anlagefläche eine hieran anschließende, winklig zur ersten Anlagefläche verlaufende zweite Seitenfläche bearbeitet ist, wobei die Richtung des Gewindes (18) so gewählt ist, daß beim Verschrauben des Abstützkörpers (6) gegen den Formeinsatz (3) dessen zweite Anlagefläche gegen die entsprechende Gegenfläche der Halteplatte (2) gedrückt wird.

10. Form nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Formeinsatz (3) an seiner Rückseite für die spielfreie axiale Ausrichtung zur Halteplatte (2) einen Zentrierbolzen (4a, 4b) aufweist.

11. Form nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentrierkörper (4b) zur Kontur (10) des Formeinsatzes (3) durchgeht und einen Kanal (16) für die Zuführung des Werkstoffes in die Kontur (10) aufweist.

12. Form nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentrierkörper (4b) mindestens bis zur Trennebene (1) reicht.

13. Form nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentrierkörper (4b) am hinteren Ende eine Schulter (17) aufweist, welche mit einem entsprechenden Absatz der Halteplatte (2) zum Festlegen der Axialposition zusammenwirkt.

14. Form nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewinde (18) selbsthemmend ist.

15. Form nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzliche Fixierelemente zum Festsetzen einer bestimmten Lage des Abstützkörpers (6) gegenüber der Halteplatte (2) vorgesehen sind.

16. Form nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Vorderseite (19) des Formeinsatzes (3) Greifelemente (8, 9)

zum Ansetzen einer Handhabungseinheit vorgesehen sind.

17. Form nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifelemente (8, 9) unterschiedlich gestaltet oder so positioniert sind, daß der Form- 5  
einsatz (3) in nur einer Drehlage von einer Handhabungseinheit ergriffen werden kann.

18. Form nach einem der Ansprüche 7 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstützkörper (6) in der Halteplatte von außen über die freibleibenden 10  
Bereiche des Durchbruches (11) oder die als Durchgangsöffnung gestalteten Greifelemente (8, 9) drehantreibbar ist.

19. Form nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentrierkörper (4) gleichzeitig als Hydraulikkolben ausgebildet 15  
ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

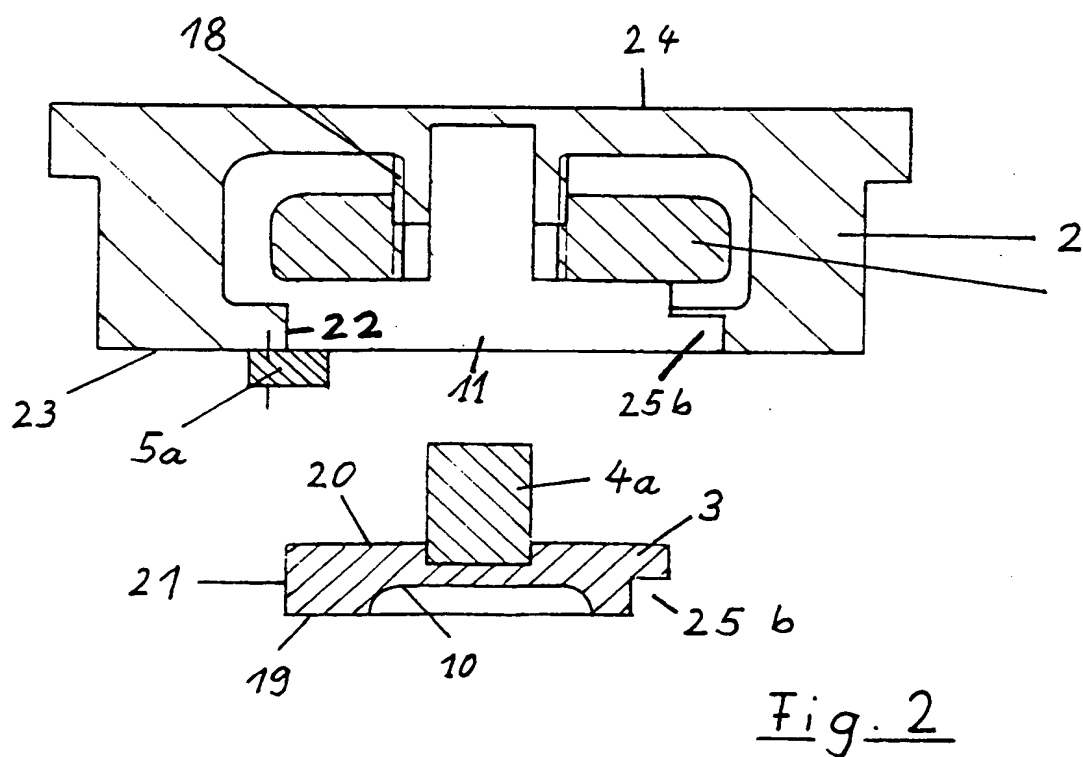
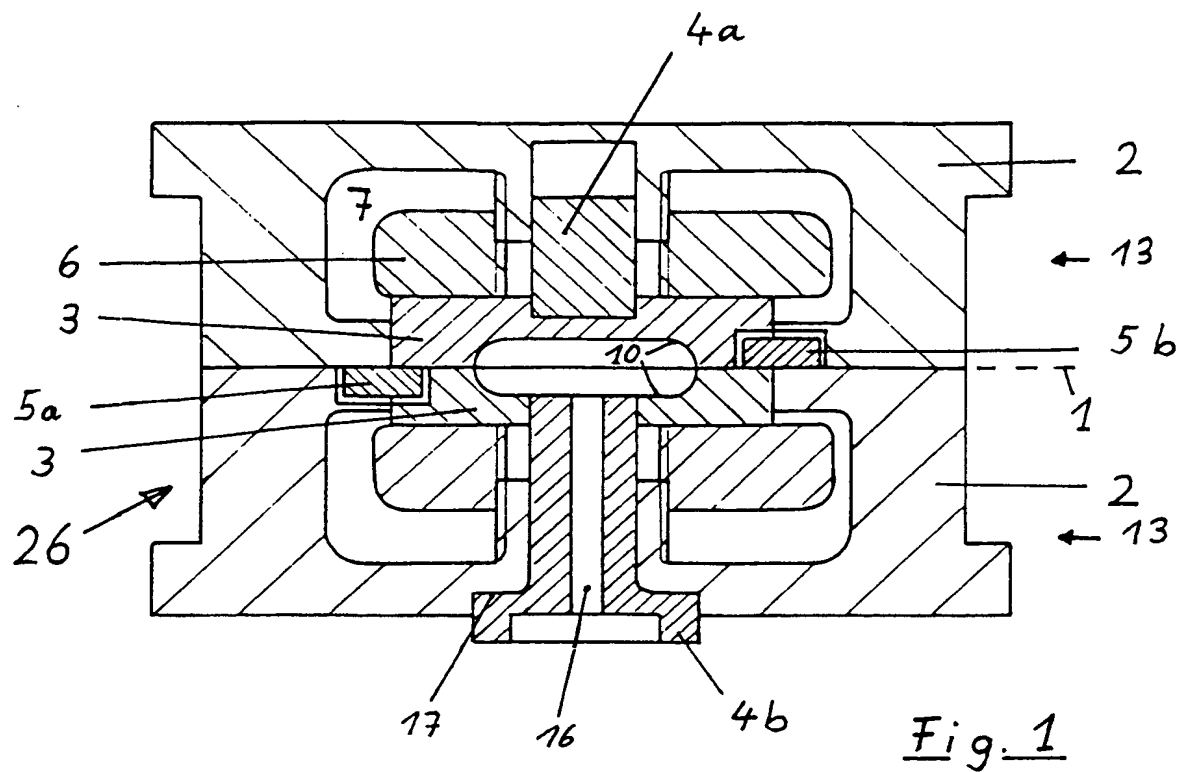
55

60

65

— Leerseite —





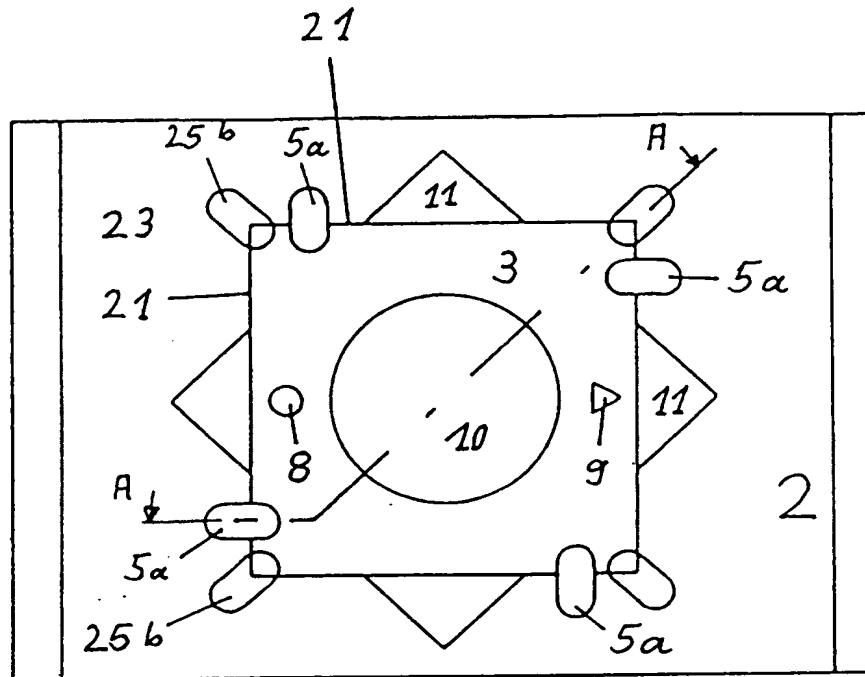


Fig. 4

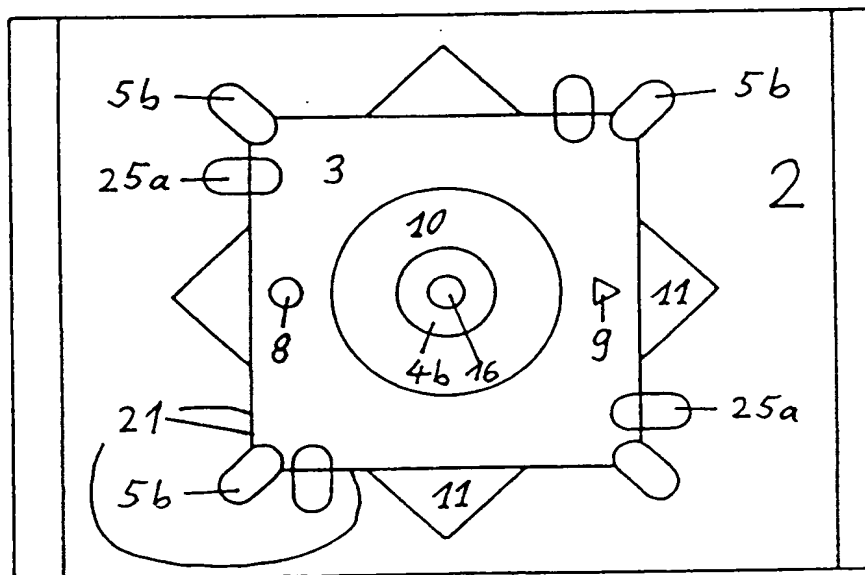


Fig. 3